

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-39007

(P2004-39007A)

(43) 公開日 平成16年2月5日(2004.2.5)

(51) Int. Cl. ⁷

G 1 1 B 21/21

G 1 1 B 21/02

F 1

G 1 1 B 21/21

G 1 1 B 21/21

G 1 1 B 21/02 6 O 1 A

テーマコード (参考)

5 D 0 5 9

5 D 0 6 8

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2002-190343 (P2002-190343)
(22) 出願日 平成14年6月28日 (2002. 6. 28)

(71) 出願人 000003067
T D K 株式会社
東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号
(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
(74) 代理人 100064447
弁理士 岡部 正夫
(74) 代理人 100085176
弁理士 加藤 伸晃
(74) 代理人 100106703
弁理士 産形 和央
(74) 代理人 100096943
弁理士 白井 伸一

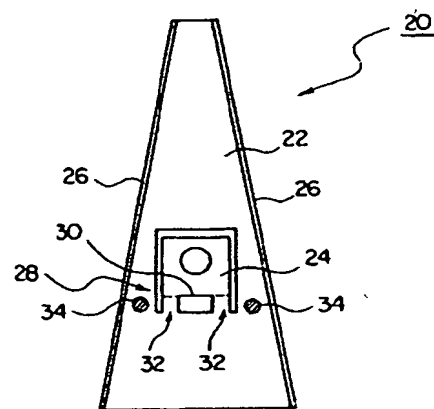
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッド装置、磁気ヘッド支持機構、ならびに磁気記録装置

(57) 【要約】

【課題】 磁気記録装置の動作時および非動作時の両方において耐衝撃性の向上を図るとともに、記録媒体への押付荷重の設定を容易且つ高精度に行うことができる磁気ヘッド装置、磁気ヘッド支持機構、ならびに磁気記録装置を提供する。

【解決手段】 ロードビームにはベースプレートとスライダが備えられる。また磁気ヘッド装置はベースプレートを介してヘッドアームに固定される。このような磁気ヘッド支持機構において、ベースプレートとロードビームとの間に弾性変形部を設ける。そしてロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を弾性変形部を中心として形成し、ロードビームの弾性変形部を中心とした重量のバランス取りを行う。またロードビームへの押圧をなす接触部をヘッドアームに設けるようにし、接触部の押圧によるロードビームの回転移動量により記録媒体に対する押付荷重を設定するようにした。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

浮上式のスライダが取り付けられたロードビームに弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、荷重発生部を前記ロードビームの重心に一致させるとともに、この荷重発生部に生じる押圧によって記録媒体への前記スライダの押付荷重を設定することを特徴とする磁気ヘッド装置。

【請求項 2】

浮上式のスライダが取り付けられたロードビームに弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、前記ロードビームの前記弾性変形部を中心に配置された荷重発生用突起部を重心に一致させるとともに、前記ロードビームに突起部からの押圧受け面を形成してなり、この押圧受け面への押圧により記録媒体への前記スライダの押付荷重を設定することを特徴とする磁気ヘッド装置。

【請求項 3】

ヘッドアームに取り付けられるベースプレートと、このベースプレートから引き出されるロードビームとを備え、当該ロードビームに取り付けられた浮上式のスライダを介して記録媒体の表面に押付荷重を加える磁気ヘッド装置であって、前記ベースプレートと前記ロードビームとの間に弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、前記ロードビームの前記弾性変形部を中心に配置された荷重発生用突起部を重心に一致させるとともに、前記ロードビームに押圧受け面を形成してなり、この押圧受け面への押圧により記録媒体への前記スライダの押付荷重を設定することを特徴とする磁気ヘッド装置。

【請求項 4】

前記バランス取りは、振動減衰部材からなる重錘によって行われることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項 5】

前記重錘は、樹脂により形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項 6】

前記ロードビームは樹脂により形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項 7】

前記樹脂に導電性樹脂を用い、外部材との電氣的導通を図ることを特徴とする請求項 6 に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項 8】

前記樹脂の表面に導電性被膜を形成し、この導電性被膜

を介して外部材との電氣的導通を図ることを特徴とする請求項 6 に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項 9】

前記記録媒体の半径方向に回転するように回転支持されたヘッドアームは、その回転範囲内において、前記記録媒体との干渉を起こさないように前記ヘッドアームに対して垂直方向に取り付けられた補強板を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 に記載の磁気ヘッド装置。

10 【請求項 10】

ベースプレートとこのベースプレートから引き出されるロードビームとを備える磁気ヘッド装置と、前記ベースプレートとの取り付けをなすヘッドアームとを有し、前記ロードビームに取り付けられた浮上式のスライダを介して記録媒体に押付荷重を加える磁気ヘッド支持機構であって、前記ベースプレートと前記ロードビームとの間に屈曲可能な弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、前記ロードビームの前記弾性変形部を中心に配置された荷重発生用突起部を重心に一致させるとともに前記ロードビームへの押圧をなす荷重発生用突起部を前記ヘッドアームに設け、前記荷重発生用突起部の押圧による前記ロードビームの回転移動量により前記記録媒体に対する前記押付荷重を設定することを特徴とする磁気ヘッド支持機構。

20

【請求項 11】

前記バランス取りは、振動減衰部材からなる重錘によって行われることを特徴とする請求項 10 に記載の磁気ヘッド支持機構。

30 【請求項 12】

前記重錘は、樹脂により形成されていることを特徴とする請求項 11 に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項 13】

前記ロードビームは樹脂により形成されていることを特徴とする請求項 10 乃至請求項 12 のいずれか 1 に記載の磁気ヘッド支持機構。

【請求項 14】

前記樹脂に導電性樹脂を用い、外部材との電氣的導通を図ることを特徴とする請求項 13 に記載の磁気ヘッド支持機構。

40

【請求項 15】

前記樹脂の表面に導電性被膜を形成し、この導電性被膜を介して外部材との電氣的導通を図ることを特徴とする請求項 13 に記載の磁気ヘッド支持機構。

【請求項 16】

前記記録媒体の半径方向に回転するように回転支持されたヘッドアームは、その回転範囲内において、前記記録媒体との干渉を起こさないように前記ヘッドアームに対して垂直方向に取り付けられた補強板を有することを特徴とする請求項 10 乃至請求項 15 のいずれか 1 に記載

の磁気ヘッド支持機構。

【請求項17】

請求項1乃至請求項9のいずれか1の磁気ヘッド装置を搭載していることを特徴とする磁気記録装置。

【請求項18】

請求項10乃至請求項16のいずれか1の磁気ヘッド支持機構を搭載していることを特徴とする磁気記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁気ヘッド装置、磁気ヘッド支持機構、ならびに磁気記録装置に係り、特に、耐衝撃性の向上を図るようにした磁気ヘッド装置、磁気ヘッド支持機構、ならびに磁気記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

図15は、従来の磁気記録装置の概略を示す説明図である。

同図に示すように磁気記録装置1では、回転可能な記録媒体となる磁気ディスク2と、この磁気ディスク2上で浮上した磁気ヘッド3を前記磁気ディスク2の半径方向に移動させるための磁気ヘッド支持機構4とを有している。このように構成された磁気記録装置1では、あらかじめ磁気ディスク2の表面に書き込まれたサーボ信号（位置情報）を前記磁気ヘッド3で読み取り、この読み取り情報をもとに磁気ヘッド3の反対側に設けられた可動コイル5に通電を行い、磁気回路6中に矢印7の方向に力を発生させ、前記磁気ヘッド3を目的のトラック（位置）まで移動させるようにしている。

【0003】

図16は、磁気ディスクに対する磁気ヘッド装置の取り付け状態を示す説明図である。

同図に示すように、磁気ヘッド3の中央部には、ロードビーム8が設けられている。そして当該ロードビーム8の片側端部は磁気ヘッド支持機構4との接合をなすベースプレート9に固定されており、前記ロードビーム8における他方側端部には、スライダ10が固定されている。なおロードビーム8とベースプレート9との境界部分11には板バネ部が形成されており、この板バネ部で発生する付勢力によって磁気ディスク2に対するスライダ10の押付荷重（いわゆるロード圧）を設定するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし上述した磁気記録装置には以下に示すような問題があった。

すなわち従来における磁気ヘッド装置の取り付け構造は、ベースプレート9を中心とした片持ち支持構造となっており、例えば垂直方向（磁気ディスク2の厚み方向）に衝撃が加わると、前記スライダ10を質点とする

ベースプレート9を中心とした回転モーメントが発生する。そしてこの回転モーメントが、ベースプレート9を中心としたスライダ10の押付荷重によって生じる回転モーメントを上回ると、前記スライダ10が磁気ディスク2の表面から一瞬浮き上がり、その後磁気ディスク2の表面に衝突することによって、磁気ヘッド3自体が損傷したり、あるいは磁気ディスク2の表面に打痕が生じ、既に書き込まれたデータが損失するおそれがあった。

10 【0005】

さらにベースプレート9を中心としたスライダ10の押付荷重は、上述したようにロードビーム8の根元（すなわちベースプレート9との境界部分）に形成された板バネ部によって発生させるようにしている。このため前記ロードビーム8には剛体部分と板バネ部という特性が異なる部分を形成しなくてはならず、構造が複雑になってしまうという問題点があった。また板バネ部を形成するということは、ロードビームに高精度の曲げ加工を施したり、加工後の検査を行うことが必須となり、製造工程が増大するという問題があった。

20

【0006】

このような障害を防止するため、種々の技術が提案されている。

特開平9-82052号公報では、スライダが取り付けられる反対方向に第2のロードビームを延設するとともに、この第2のロードビームに荷重部材を設け、衝撃加速度の中心をスライダの回転中心に合わせるようにしたものが開示されている。

【0007】

30 また特開平8-102159号公報では、サスペンションの自由端部はベースまたはカバーに設けられたピン突起と当接可能になっているものが開示されており、さらに特開平2001-57032号公報では、サスペンション取り付け用のベース部の一部を延伸して形成されたリミッタを設け、このリミッタによりロードビームの運動範囲を制限し、衝撃による障害を防止するようにしたものが開示されている。

【0008】

40 しかし特開平9-82052号公報では、スライダに加える荷重をロードビームに設けられたバネ付勢によって得ており、前記ロードビームに高精度の曲げ加工を施す必要があり、バネ機構を中間に介在する機構の為、印加された加速度により発生する回転モーメントによるはね上がりを防止することができないという問題があった。また特開平8-102159号公報では、磁気ヘッド装置が SHIPPING ゾーンに有る場合（すなわち磁気ディスクが非動作時）の衝撃対策に限定されており、前記磁気ヘッド装置が DATA ゾーンに有る場合（磁気ディスクが動作時）の衝撃対策を行うものではなかった。さらに特開平2001-57032号公報においては、ロードビ

50

ームの運動領域を制限するリミッタを設けているものの、スライダに加える荷重をロードビームに設けられたバネ付勢によって得ており、特開平9-82052号公報と同様、前記ロードビームに高精度の曲げ加工を施す必要があった。

【0009】

ところでスライダを質点とした板バネ部まわりに生じるモーメントを低減させる目的から、ロードビームの全長を短くし、前記板バネ部からスライダまでの距離を短くする方法も考えられるが、この方法は、媒体サイズの小さな磁気記録装置では有効であるものの、2.5インチ～3.5インチサイズの通常の磁気記録装置では、ロードビームを短くした分、(媒体サイズが大きいため)磁気ヘッド支持機構側の距離を伸ばさなければならず、磁気ヘッド支持機構の回転軸まわりの重量バランス取りが困難になるおそれがあった。

【0010】

一方、2.5インチ～3.5インチサイズの通常の磁気記録装置において、ロードビームを伸長させ、磁気ヘッド支持機構の回転軸まわりの慣性モーメントの低減を図ろうとすると、板バネ部からスライダまでの距離が長くなるとともに、ロードビームが延長された分だけバネ下荷重が増大するので、衝撃によってスライダが記録媒体の表面から離反しやすくなり、耐衝撃性が一層低下する。

【0011】

また磁気記録媒体上でトラックシーク動作を行わせるために、ヘッドジンバルアセンブリは、ピボットベアリング部分から、媒体方向に延長されたアームと呼ばれる支持部材が必要であるが、ハードディスクドライブ内部の空間的な問題から、一本の支持アームは通常アルミニウムかステンレススチール製の薄板が用いられてきた。しかし、この薄板構造では、加えられる衝撃に対しての十分な強度を有することができず、自由端においては衝撃による加速度により、変形を起こしてしまい、アーム先端に取り付けられたヘッドアセンブリがクラッシュしてしまう原因となっていた。

【0012】

本発明は、上記従来の問題点に着目し、磁気記録装置のサイズに依存せず、磁気記録装置の動作時および非動作時の両方において耐衝撃性の向上を図るとともに、記録媒体への押付荷重の設定を容易且つ高精度に行うことができる磁気ヘッド装置、磁気ヘッド支持機構、ならびに磁気記録装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る磁気ヘッド装置、磁気ヘッド支持機構ならびに磁気記録装置では、サスペンション全体を1つの剛体として扱える構造とし、その剛体を固定部材の間にバネ構造を構成することにより、必要とされる押付荷重を

得ることができ、かつ衝撃荷重に剛体を支持する天秤構造の支点到に集中することができるという知見に基づいてなされたものである。

【0014】

すなわち本発明に係る磁気ヘッド装置は、浮上式のスライダが取り付けられたロードビームに弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、荷重発生部を前記ロードビームの重心に一致させるとともに、この荷重発生部に生じる押圧によって記録媒体への前記スライダの押付荷重を設定するよう構成した。

【0015】

また本発明に係る磁気ヘッド装置の他の形態は、浮上式のスライダが取り付けられたロードビームに弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、前記ロードビームの前記弾性変形部を中心に配置された押圧中心に重心を一致させるとともに、前記ロードビームに突起部からの押圧受け面を形成してなり、この押圧受け面への押圧により記録媒体への前記スライダの押付荷重を設定するよう構成した。

【0016】

さらに具体的には、ヘッドアームに取り付けられるベースプレートと、このベースプレートから引き出されるロードビームとを備え、当該ロードビームに取り付けられた浮上式のスライダを介して記録媒体の表面に押付荷重を加える磁気ヘッド装置であって、前記ベースプレートと前記ロードビームとの間(すなわちヘッドアーム部)に弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、前記ロードビームの前記弾性変形部を中心に配置された押圧中心に重心を一致させるとともに、前記ロードビームに突起部からの押圧受け面を形成してなり、この押圧受け面への押圧により記録媒体への前記スライダの押付荷重を設定するよう構成した。そして前記バランス取りは、通常のバランスウェイトや振動減衰部材からなる重錘、あるいは他機能部品によって行われたり、さらに前記ロードビームはステンレススチールやアルミニウムなどの軽金属、さらには樹脂などの軽量材料により形成されていることが望ましい。ここで前記樹脂に導電性樹脂を用い、外部材との電氣的導通を図るようにしたり、あるいは前記樹脂の表面に導電性被膜を形成し、この導電性被膜を介して外部材との電氣的導通を図るようにすればよい。そして前記重錘を、樹脂により形成するようにしてもよい。また前記記録媒体の半径方向に回転するように回転支持されたヘッドアームは、その回転範囲内において、前記記録媒体との干渉を起こさないように前記ヘッドアームに対して垂直方向に取り付けられた補強板を有するようによい。

【0017】

一方、本発明に係る磁気ヘッド支持機構は、ベースプレートとこのベースプレートから引き出されるロードビームとを備える磁気ヘッド装置と、前記ベースプレートとの取り付けをなすヘッドアームとを有し、前記ロードビームに取り付けられた浮上式のスライダを介して記録媒体に押付荷重を加える磁気ヘッド支持機構であって、前記ベースプレートと前記ロードビームとの間に屈曲可能な弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、前記ロードビームの前記弾性変形部を中心に配置された荷重発生用突起部を重心に一致させるとともに前記ロードビームへの押圧をなす突起部を前記ヘッドアームに設け、前記突起部の押圧による前記ロードビームの回転移動量により前記記録媒体に対する前記押付荷重を設定するよう構成した。そして前記重心位置の決定には、単なる重錘だけでなく振動減衰部材からなる重錘や他機能部品によって行われたり、さらに前記ロードビームはステンレス、アルミニウム、軽合金や樹脂により形成されていることが望ましい。ここで前記樹脂に導電性樹脂を用い、外部材との電気的導通を図るようにしたり、あるいは前記樹脂の表面に導電性被膜を形成し、この導電性被膜を介して外部材との電気的導通を図るようにすればよい。そして前記重錘を、樹脂により形成するようにしてもよい。また前記記録媒体の半径方向に回転するように回転支持されたヘッドアームは、その回転範囲内において、前記記録媒体との干渉を起こさないように前記ヘッドアームに対して垂直方向に取り付けられた補強板を有するようにしてもよい。なおベースプレートは、ロードビームと別の部材でも良いが、一体的のものであってもよい。

【0018】

さらに本発明に係る磁気記録装置では、請求項1乃至請求項7のいずれか1の磁気ヘッド装置を搭載したり、あるいは請求項8乃至請求項13のいずれか1の磁気ヘッド支持機構を搭載するよう構成した。なおフローティング構造とは、ロードビームがベースプレートと剛体接続されておらず、ベースプレートに生じた衝撃がリニアにロードビーム側に伝達するのを防止できるような構成のことである。

【0019】

上記構成によれば、スライダが取り付けられたロードビームがバランス取りされるような位置に弾性変形部を設ける（またはロードビーム上に弾性変形部を設けるとともに、ロードビーム上のスライダの取り付け反対側に重錘を取り付けてバランス取りを行う）。このように弾性変形部によるロードビームの支持を揺動可能なフローティング構造にすれば、前記ロードビームに衝撃が加わっても、弾性変形部まわりに回転力が発生しスライダが記録媒体から浮き上がることがない。このため衝撃によってスライダが記録媒体に打痕を与えたり、あるいは磁気

ヘッド装置そのものが損傷するのを防止することができ。またロードビームに形成される押圧受け面に対し、外部から押圧力を与えればロードビームは弾性変形部を中心として回転するので、この回転量の増減によってスライダの記録媒体に対する押付加重を設定することが可能になる。このようにロードビームの回転量で押付加重を規定することから正確な押圧加重を発生させることが可能になり、前記押圧荷重のばらつきを抑えることが可能になる。またロードビームに押付加重を提供するための弾性部を形成することを不要にしたので、前記ロードビームへの高精度の曲げ加工を施す工程や、バネ加重を計測する検査工程が不要となり、製造工程の簡略化を達成することができることはいうまでもない。

【0020】

ところでベースプレートから弾性変形部を介して、ロードビームを接続する形態とすれば、磁気ヘッド装置全体、あるいはアクチュエータ全体（ヘッドアームやVCM等を含む）をフローティング構造にする必要がなく磁気ヘッド装置の先端側となるロードビームより先だけをフローティング構造にすることができる。このため弾性変形部以下の重量低減が達成され（バネ下加重の低減）、当該重量低減による耐衝撃性を向上させることが可能になる。

【0021】

さらにヘッドアームに接触部を形成するとともに、この接触部にてロードビームの押圧受け面を押圧すれば、前記接触部の突出高さに応じた分だけ、ロードビームが弾性変形部を中心として回転移動する。このため前記接触部の突出高さ寸法を管理することで個々の製品間でばらつきのない押付加重を得ることができる。

【0022】

なお弾性変形部まわりにおけるロードビームの重量バランス取りは、前記ロードビームへの重錘の追加、あるいは軽量化を目的とした穴空け等のいずれか一方、あるいは、その組み合わせによって行うようにすればよい。なおロードビームに重錘を取り付ける際、この重錘を抑振鋼板に代表されるような振動減衰部材とすれば、ロードビームが持つ固有の共振周波数（いわゆる共振点）のピーク値を任意に下げることが可能になり、アクチュエータ系の安定化を促進させることができる。

【0023】

ところで本発明におけるロードビームでは、当該ロードビームに弾性部分を要しないことから、種々の材料を使用することが可能となる。すなわち従来のステンレス等の金属材料に限定されることもなく、例えばロードビームを樹脂によって形成するようにしてもよい。このように樹脂によってロードビームを構成すれば、従来の金属材料に比較して、大幅な軽量化を図ることができる。ゆえにロードビームの樹脂化によって弾性変形部以下の重量低減が達成され（バネ下加重の低減）、当該重量低減

による耐衝撃性を一層向上させることが可能になる。

【0024】

なお樹脂に導電性樹脂を適用すれば、ロードビームとアクチュエータ、ならびに磁気記録装置のベース側と電位を共通にすることができる。このためロードビーム側に静電気放電が発生するのを防止することが可能になり、磁気ヘッド装置が静電気によって破壊されるのを防止することができる。また導電性樹脂を使用せずともその表面に導電性被膜を形成すれば、前記導電性樹脂と同様の効果を得ることができる。なお導電性被膜は、体積抵抗値の小ささから金属被膜であることが望ましい。また導電性樹脂と導電性被膜の組み合わせで有れば、より望ましい効果が得られることはいうまでもない。

【0025】

そして上述したような磁気ヘッド装置、あるいはアクチュエータを磁気記録装置に搭載すれば、当該磁気記録装置のサイズ、あるいは動作時／非動作時に拘わらず、耐衝撃性能を向上させることが可能になり、磁気記録装置自体の信頼性を向上させることができる。

【0026】

なお本明細書で用いる磁気ヘッド装置とは、スライダ、ロードビームを包含するHGAの形態であり、磁気ヘッド支持機構とは、前記磁気ヘッド装置の構造にヘッドアーム（ベースプレート）を加えた形態としている。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下に本発明に係る磁気ヘッド装置、磁気ヘッド支持機構、ならびに磁気記録装置の具体的実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0028】

図1は、本実施の形態に係る磁気ヘッド装置の構造を示す平面図である。

同図に示すように本実施の形態に係る磁気ヘッド装置20では、略二等辺三角形の外径を有したロードビーム22と、このロードビーム22の内側には後述するヘッドアームとの接合を行うための固定部となるベースプレート24が設けられている。

【0029】

前記ロードビーム22は、金属製の薄板を、さらに具体的には非磁性（オーステナイト系）のステンレス薄板をプレスまたはエッチングにより形成したものである。そしてロードビーム22において略二等辺三角形に相当する斜面両側には、前記ロードビーム22の縁辺を一定の角度に曲げ起こした折曲部、あるいは半円筒状に曲げた折曲部26が形成されており、これによりロードビーム22における長手方向の剛性を確保するようにしている。

【0030】

そして左右両側に形成された折曲部26に挟まれたロードビーム22の中央部分には、図中において開口が上方

に向けられたコ字状のスリット28が形成されており、このスリット28の内側に位置する舌片を前述のベースプレート24としている。

【0031】

そしてこのベースプレート24とロードビーム22との境界部、すなわち図中、ライン30で示される箇所を弾性変形部となる片持ち状の板バネ部32としているとともに、ロードビーム22においてライン30の若干上下いずれかには一対の押圧受け面34が設定されている。このため前記ベースプレート24を固定した後、前記押圧受け面34に対し磁気ヘッド装置20の外部から押圧力を加えることで、ロードビーム22をライン30を中心に揺動可能にしている。押圧受け面34に加わる押圧力によって、ロードビーム22が揺動する状態を図2に示す。

なおロードビーム22の先端側（図1における上方）には、記録媒体への書き込み／読み出しを行うための素子が組み込まれたスライダ36（図3を参照）が、ジンバル（図示せず）を介して取り付けられている。

【0032】

図3は、磁気ヘッド装置とヘッドアームとの取り付け位置関係を示す展開図であり、図4は、ヘッドアームに磁気ヘッド装置を取り付け、磁気ヘッド支持機構とした際の正面図である。

【0033】

これらの図に示すように、磁気ヘッド装置20を取り付けるためのヘッドアーム38の先端には、磁気ヘッド装置20におけるベースプレート24の大きさにほぼ一致し、当該ベースプレート24との固定をなすためのプレート取付面40が形成されている。そしてプレート取付面40の周囲にはロードビーム22の外径を包含可能とする凹部42が形成されており、磁気ヘッド装置20を記録媒体に組み入れる際にロードビーム22の後端側が、ヘッドアーム38を干渉するのを防止するようにしている。但しこの凹部は磁気ヘッド装置浮上時に荷重の妨げにならない場合には追加しなくてもよい。

【0034】

またヘッドアーム38においてプレート取付面40のさらに先端側には、接触部となる一対の突起44が設けられている。そしてこの一対の突起44は、プレート取付面40にベースプレート24を位置合わせした際に、前記突起44の先端がロードビーム22上にあらかじめ設定された押圧受け面34に接触し、当該押圧受け面34を押圧するようにしている。

【0035】

ところでベアリングが収納されるヘッドアーム38のセンター穴46を挟んだ後端側にはVCM（ボイスコイルモータ）を構成するためのコイル48が設けられており、このコイル48に通電することで、センター穴46を中心としてヘッドアーム38を揺動可能にしている。

11

なお磁気ヘッド装置 20、ヘッドアーム 38、コイル 48 とを有する磁気ヘッド支持機構 50 は、外乱に対する影響を小さくする見地から、センター穴 46 を中心にバランス取りが行われていることが望ましい。

【0036】

図 5 と図 6 は、本実施の形態に係る磁気ヘッド装置を記録媒体に組み込む様子を示した説明図である。

【0037】

まず図 5 に示すように、本実施の形態に係る磁気ヘッド装置 20 では、まず当該磁気ヘッド装置 20 をスポット溶接等によってヘッドアーム 38 に固定する。そして磁気ヘッド装置 20 をヘッドアーム 38 に固定すると、当該ヘッドアーム 38 の先端に設けられた一对の突起 44 がロードビーム 22 を押圧し、スライダ 36 が記録媒体 52 に対して下がるよう前記ロードビーム 22 を揺動させる。なおロードビーム 22 はその両端に形成された折曲部 26 によって剛性が確保されているので、前記ロードビーム 22 はたわまずに揺動することが可能である。ところでヘッドアーム 38 におけるプレート取付面 40 の後方には、凹部 42 が形成されていることから、突起 44 からの押圧によって揺動したロードビーム 22 の後端側が、ヘッドアーム 38 側に干渉することがない（すなわち凹部 42 の深さは、ロードビーム 22 の傾き度合いに応じて干渉しないよう設定すればよい）。このため部品同士の干渉によって塵埃が生じるのを防止することができる。

【0038】

同図に示すように、磁気ヘッド装置 20 をヘッドアーム 38 に固定した後は、スライダ 36 が記録媒体 52 の表面より上方に位置するようロードビーム 22 を図示しない治具等を用いて揺動させ、その後、スライダ 36 を記録媒体 52 の表面に着地させる（ロードさせる）。この状態を図 6 に示す。同図に示すような状態では、荷重を作るための突起 44 から、板バネとロードビームの接続点までの距離を A、スライダ 36 までの距離を B、板バネによる引上げ力を F_1 とし、スライダ 36 に加わる記録媒体 52 からの押付反力を F_2 とすると、変形するロス分を無視すれば、

【数式 1】

$$F_1 \cdot A = F_2 \cdot B$$

に示されるように、押付力と押付反力によって突起部 44 まわりに生じるモーメントが等しくなる。このためスライダの浮上特性に影響する記録媒体 52 への押付反力は、突起 44 の押圧力、すなわち前記突起 44 突出高さによって設定することができる。

【0039】

図 7 は、本実施の形態に係る磁気ヘッド装置または磁気ヘッド支持機構を搭載した磁気記録装置を示す平面図であり、図 8 は、図 7 における CC 断面図である。

これらの図に示すような磁気記録装置 54 では、磁気ヘ

12

ッド支持機構 50 まわりに特徴があり、その他の部分、すなわち記録媒体 52 を回転駆動させるスピンドルモータ等については従来のもと同様である。このため磁気ヘッド支持機構 50 を従来のもに入れ替えることで、耐衝撃特性に優れた磁気記録装置 54 を提供することが可能になる。

【0040】

図 9 は、本実施の形態に係る磁気ヘッド装置の耐衝撃性を説明するための模式図である。

10 同図に示すように、ヘッドアーム 38 とロードビーム 22 とを弾性変形部 56 で接続するとともに、ヘッドアーム 38 に設けた接触部 58 にてロードビーム 22 の押圧受け面 60 を押圧する。そして磁気ヘッド装置 20 は、突起部 58 まわりで重量のバランス取りが行われているが、これはロードビーム 22 上の弾性変形部 56 の位置を調整したり、あるいは同図に示すようにロードビーム 22 におけるスライダ 36 の反対側に重錘 62 を貼り付け、この重錘 62 によって重量のバランス取りを行うようにすればよい。なお重錘 62 を振動減衰部材（ダンパー）によって形成すれば、磁気ヘッド装置 20 まわりの共振点のピーク値を下げる事が可能になり、磁気記録装置 54 における制御系（位置決め等）を安定させることができる。

【0041】

このように磁気ヘッド装置 20 において突起部 58 まわりの重量バランス取りが行われていると、図中、矢印 64 方向に衝撃が加わっても、ロードビーム 22 には回転力が発生せず、このため過度の衝撃によって記録媒体 52 の表面からスライダ 36 が浮き上がるのを防止するこ
40 とができ、これによりスライダ 36 内に埋め込まれた素子の損傷、および記録媒体 52 に打痕が発生するなどの障害を排除することができる。

【0042】

また本実施の形態においては、弾性変形部 56 によってロードビーム 22 より先端側だけをフローティング構造としたので、弾性変形部 56 以下のバネ下加重を低減させることが可能になる。すなわち前記弾性変形部 56 に支持されるロードビーム 22 以下の質量を W とし、接触部 58 がロードビーム 22 に加える押圧力を F_s とし、
40 ロードビーム 22 以下に加わる衝撃加速度を a とすると、

【数式 2】

$$F_s = W \cdot a$$

となる。そして発明者は、本発明により耐衝撃性がどの程度向上するかを試算・検討を行った。前記質量 W を 30mg とし、 F_s を 120g とすれば、

【数式 3】

$$120 = 0.03 \cdot a \quad \text{ゆえに} \quad a = 4000$$

となり、衝撃加速度 4000G まで荷重突起部 44 から
50 ロードビーム 22 が浮き上がるのを防止することがで

き、それによりスライダ36は記録媒体52から離れた
り、接触するのを防止することができるため、従来に比
べ耐衝撃性能を大幅に引き上げることができる。また本
実施の形態に係る磁気ヘッド装置20の耐衝撃性能は、
ヘッドアームの長さに影響されることがなく記録媒体5
2の大きさに依存されることがない。

【0043】

ところでロードビーム22の材質は、剛性が確保でき
ば、上述したような薄板金属板に限定されることもな
く、他の材質を適用することも可能である。

【0044】

発明者は、従来用いられていたステンレスの薄板にか
えて、ロードビーム22を樹脂によって形成することを見
いだした。このようにロードビーム22を樹脂によって
形成すれば、より一層のパネ下加重の軽量化が達成さ
れるので、耐衝撃性能を更に向上させることができる。な
お前記樹脂は、ESD(Electro Static
Discharge: 静電気放電)を防止する見地から
導電性を有する液晶ポリマー樹脂材やPPS樹脂材が良
好であることを見いだしている。そしてこれら樹脂の体
積固有抵抗は $10^5 \Omega \text{cm}$ 以下であることが望ましい。

【0045】

また樹脂自体が導電性を有していなくともロードビーム
22の射出成型後の表面にスパッタ、めっき等で金属被
膜を形成し、ヘッドアーム38側との電位を常に同一に
するようにしてもよい。

【0046】

図10は、本実施の形態に係る磁気ヘッド支持機構の応
用例を示す展開図である。

【0047】

パネを配置する方向、スリットの方向を逆転させてロ
ードビームを横断するような突起部をベースプレートに
対してパネのスライダ側に配置し、荷重発生させる構
造をとることができる。この場合もサスペンションス
ライダアセンブリの重心を突起部に一致させることは
いうまでもない。この構造においても前述の原則が保
たれている限り必要な荷重を得ることができ、しかも
衝撃に対して安定して性能を得ることができる。

【0048】

このように本実施の形態に係る磁気ヘッド装置、磁
気ヘッド支持機構、磁気記録装置であれば、記録媒体
のサイズや枚数に左右されることがなく、一様に耐
衝撃性能を向上させることができる。

【0049】

なお本実施の形態では、CSS方式の磁気記録装置54
を用いて説明を行ったが、この方式に限定されること
もなく、ロードビーム22の先端にタブを設け、この
タブにより非動作時にスライダが記録媒体の面上から
待避するランプロード方式としてもよい。このように
ランプロード方式を採用すれば、非動作時では、ラン
プに乗り上

げて、スライダと記録媒体の保護を行い、動作時は、
本実施の形態にかかる構造でスライダと記録媒体の
保護を行うことができ、磁気記録装置の信頼性を大
幅に向上させることが可能になる。

【0050】

なお前述したように磁気記録媒体上でトラックシーク
動作を行わせるために、ヘッドジンバルアセンブリは、
ピボットベアリング部分から、媒体方向に延長された
アームと呼ばれる支持部材が必要であるが、ハード
ディスクドライブ内部の空間的な問題から、一本の
支持アームは通常アルミニウムかステンレススチール
製の薄板が用いられてきた。しかし、この薄板構造
では、加えられる衝撃に対しての十分な強度を有す
ることができず、自由端においては衝撃による加速
度により、変形を起こしてしまい、アーム先端に取
り付けられたヘッドアセンブリがクラッシュしてし
まう原因となっていた。そこでこの問題を解決する
ために、一本あるいは複数本で構成されたヘッドア
ームアセンブリの媒体の存在しない側面に、そのア
ームの面に対して垂直方向に補強板を取り付け、ア
ームの衝撃加速度に対する変形強度を向上させるよ
うにした。

【0051】

アームには、前記荷重を発生させるための突起をサ
スペンションを取り付ける位置に配置してあり、サ
スペンション自体の耐衝撃性は向上されている。ア
ームは、その面に対して垂直方向に取り付けた補強
板のために、片側を支持された箱形構造に近い構造
のため、サスペンション取り付け部の衝撃に対す
る変形強度は向上する。変形強度を向上させるた
めの補強板70をアーム72に形成した状態図を図
11～図14に示す。

【0052】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明による磁気ヘッド装
置、浮上式のスライダが取り付けられたロードビ
ームに弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺
動を可能にするフローティング構造を前記弾性変
形部を中心として形成し、前記ロードビームの前
記弾性変形部を中心に配置された押圧中心に重心
を一致させるとともに、前記ロードビームに突起
部からの押圧受け面を形成してなり、この押圧
受け面への押圧により記録媒体への前記スライ
ダの押付荷重を設定するようにしたり、あるいは
ヘッドアームに取り付けられるベースプレートと、
このベースプレートから引き出されるロードビ
ームとを備え、当該ロードビームに取り付けら
れた浮上式のスライダを介して記録媒体の表面
に押付荷重を加える磁気ヘッド装置であって、
前記ベースプレートと前記ロードビームとの間に
弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を
可能にするフローティング構造を前記弾性変形
部を中心として形成し、前記ロードビームの前
記弾性変形部を中心に配置された押圧中心に重
心を一致させるとともに、前記ロード

ビームに突起部からの押圧受け面を形成してなり、この押圧受け面への押圧により記録媒体への前記スライダの押付荷重を設定するよう構成した。

【0053】

さらに本発明による磁気ヘッド支持機構を、ベースプレートとこのベースプレートから引き出されるロードビームとを備える磁気ヘッド装置と、前記ベースプレートとの取り付けをなすヘッドアームとを有し、前記ロードビームに取り付けられた浮上式のスライダを介して記録媒体に押付荷重を加える磁気ヘッド支持機構であって、前記ベースプレートと前記ロードビームとの間に屈曲可能な弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、前記ロードビームの前記弾性変形部を中心とした重量のバランス取りを行うとともに前記ロードビームへの押圧をなす接触部を前記ヘッドアームに設け、前記接触部の押圧による前記ロードビームの回転移動量により前記記録媒体に対する前記押付荷重を設定するよう構成したので、耐衝撃性能の向上が図れるとともに、記録媒体への押付荷重の設定を容易且つ高精度に行うことが可能になる。このため磁気記録装置自体の信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態に係る磁気ヘッド装置の構造を示す平面図である。

【図2】押圧受け面に加わる押圧力によって、ロードビームが揺動する状態を示す説明図である。

【図3】磁気ヘッド装置とヘッドアームとの取り付け位置関係を示す展開図である。

【図4】ヘッドアームに磁気ヘッド装置を取り付け、磁気ヘッド支持機構とした際の正面図である。

【図5】本実施の形態に係る磁気ヘッド装置を記録媒体に組み込む様子（組込前）を示した説明図である。

【図6】本実施の形態に係る磁気ヘッド装置を記録媒体に組み込む様子（組込後）を示した説明図である。

【図7】本実施の形態に係る磁気ヘッド装置または磁気ヘッド支持機構を搭載した磁気記録装置を示す平面図である。

【図8】図7におけるCC断面図である。

【図9】本実施の形態に係る磁気ヘッド装置の耐衝撃性を説明するための模式図である。

【図10】本実施の形態に係る磁気ヘッド支持機構の応用例を示す展開図である。

【図11】補強板をアームに形成した状態図（側面図）である。

【図12】補強板をアームに形成した状態図（平面図）である。

【図13】補強板をアームに形成した状態図である（複数ヘッド）。

【図14】補強板をアームに形成した状態図である（単ヘッド）。

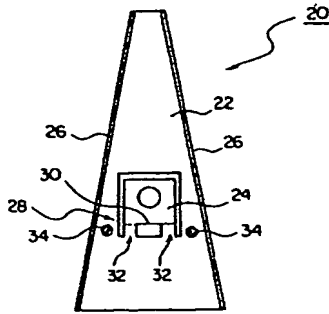
【図15】従来の磁気記録装置の概略を示す説明図である。

【図16】磁気ディスクに対する磁気ヘッド装置の取り付け状態を示す説明図である。

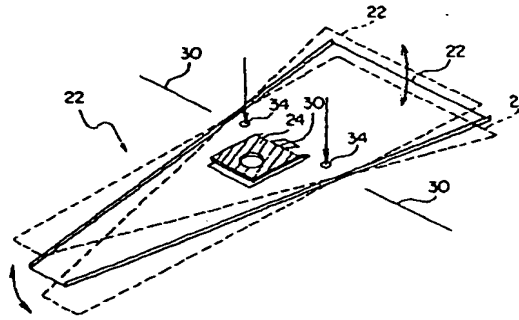
【符号の説明】

- | | | |
|----|----|-----------|
| 10 | 1 | 磁気記録装置 |
| | 2 | 磁気ディスク |
| | 3 | 磁気ヘッド |
| | 4 | アクチュエータ |
| | 5 | 可動コイル |
| | 6 | 磁気回路 |
| | 7 | 矢印 |
| | 8 | ベースプレート |
| | 9 | ロードビーム |
| | 10 | スライダ |
| 20 | 11 | 境界部分 |
| | 20 | 磁気ヘッド装置 |
| | 22 | ロードビーム |
| | 24 | ベースプレート |
| | 26 | 折曲部 |
| | 28 | スリット |
| | 30 | ライン |
| | 32 | 板バネ部 |
| | 34 | 押圧受け面 |
| | 36 | スライダ |
| 30 | 38 | ヘッドアーム |
| | 40 | プレート取付面 |
| | 42 | 凹部 |
| | 44 | 突起 |
| | 46 | センター穴 |
| | 48 | コイル |
| | 50 | 磁気ヘッド支持機構 |
| | 52 | 記録媒体 |
| | 54 | 磁気記録装置 |
| | 56 | 弾性変形部 |
| 40 | 58 | 接触部 |
| | 60 | 押圧受け面 |
| | 62 | 重錘 |
| | 64 | 矢印 |
| | 66 | 突起部 |
| | 68 | 矢印 |
| | 70 | 補強板 |
| | 72 | アーム |

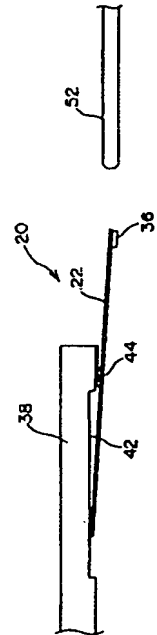
【図1】



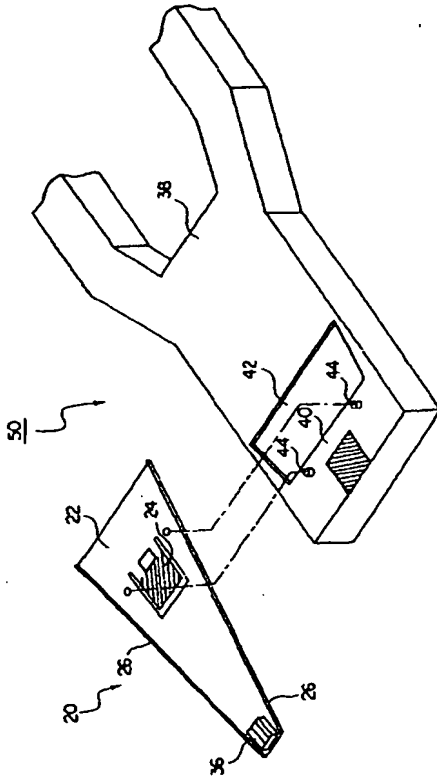
【図2】



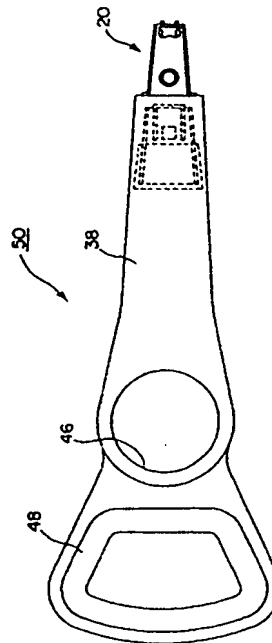
【図5】



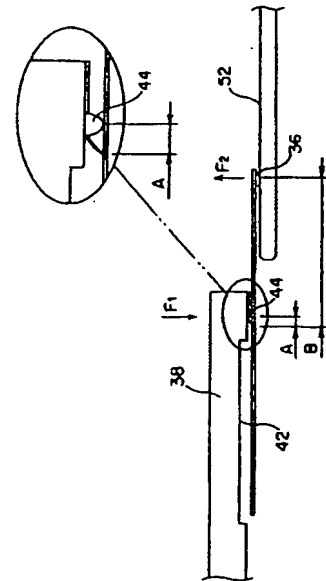
【図3】



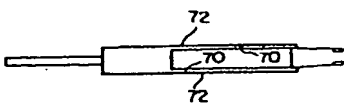
【図4】



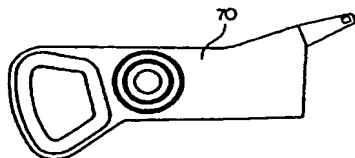
【図6】



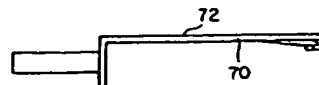
【図11】



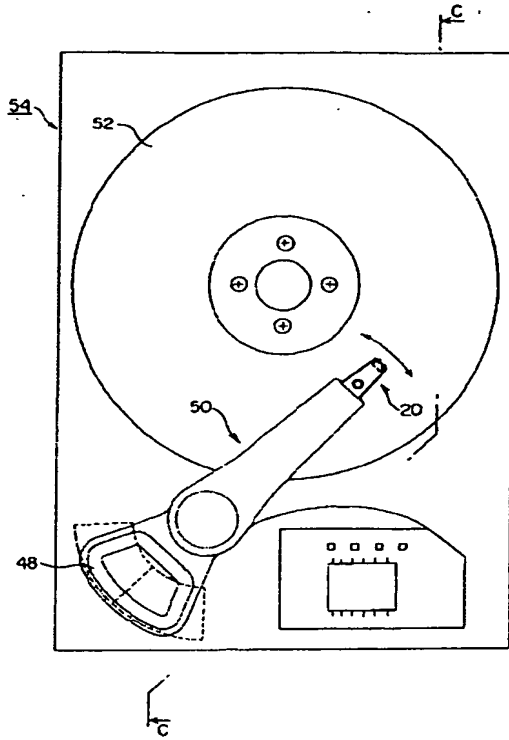
【図12】



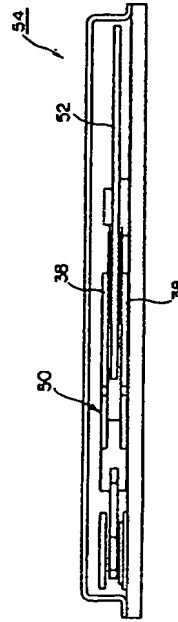
【図14】



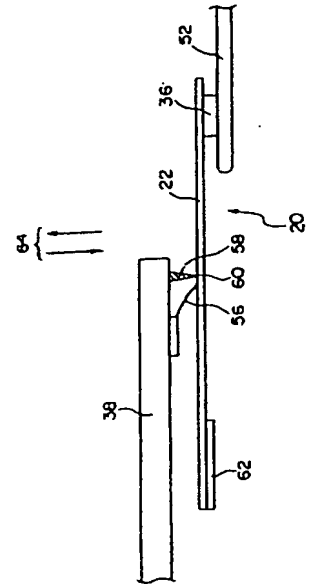
【図7】



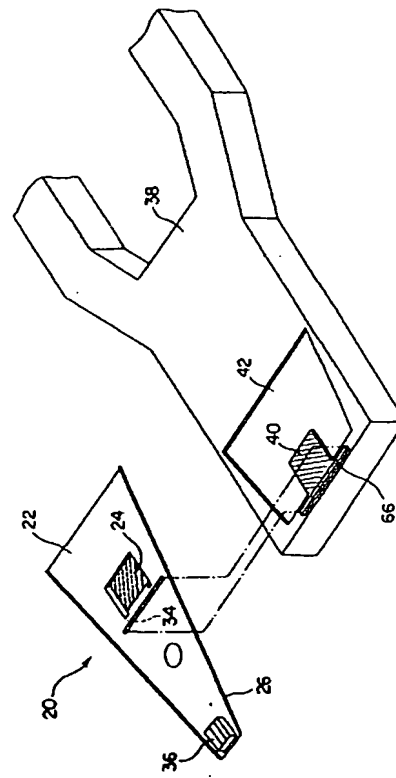
【図8】



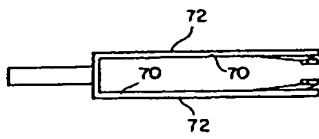
【図9】



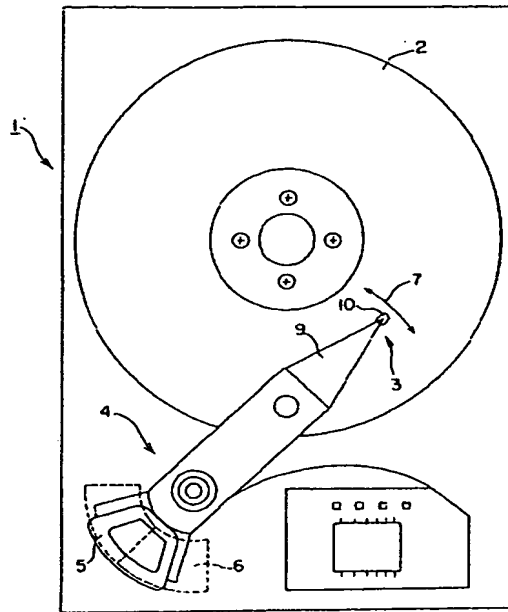
【図10】



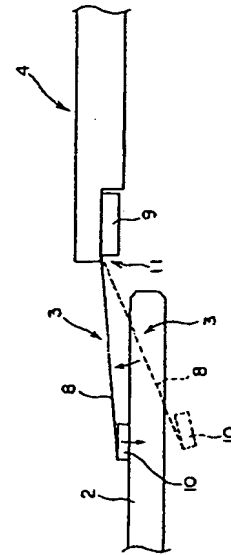
【図13】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(74)代理人 100091889

弁理士 藤野 育男

(74)代理人 100101498

弁理士 越智 隆夫

(74)代理人 100096688

弁理士 本宮 照久

(74)代理人 100102808

弁理士 高梨 憲通

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100107401

弁理士 高橋 誠一郎

(74)代理人 100106183

弁理士 吉澤 弘司

(72)発明者 本田 隆

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72)発明者 栗原 克樹

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72)発明者 上野 善弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 桑島 秀樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 5D059 AA01 BA01 CA01 CA02 CA25 CA26 DA22 DA24 DA26 DA33

EA08 EA16
5D068 AA01 BB01 CC12 EE18 GG03

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.